

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002229137 A**

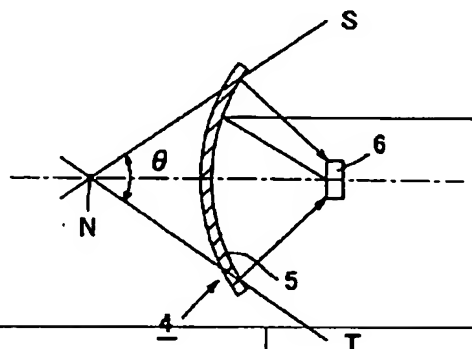
(43) Date of publication of application: **14.08.02**

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To mitigate the occurrence of parallax, in the case of connecting several videos and forming a wide video.

SOLUTION: An image pickup means 4 with an NP point N on a side opposite to a CCD imaging device 6 is constituting by arranging the CCD imaging device 6 with a stay at the focal position of a convex mirror 5, and the image pickup device is constituted by arranging several image pickup means 4 around the NP point N in a state where the coincidence of the NP point N is attained.



COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(51) Int. Cl

G03B 37/00

G03B 11/00

G03B 15/00

H04N 5/225

(21) Application number: **2001029029**

(71) Applicant: **SONY CORP**

(22) Date of filing: **08.02.01**

(72) Inventor: **TAJIMA SHIGERU**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-229137

(P2002-229137A)

(43)公開日 平成14年8月14日(2002.8.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
G 0 3 B 37/00		G 0 3 B 37/00	B 2 H 0 5 9
11/00		11/00	2 H 0 8 3
15/00		15/00	W 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	D
			Z
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願2001-29029(P2001-29029)

(22)出願日 平成13年2月6日(2001.2.6)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 田島 茂

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

Fターム(参考) 2H059 BA11 BA15

2H083 AA04 AA26

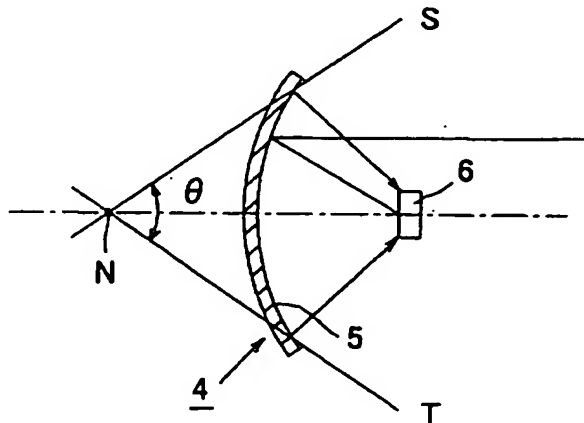
5C022 AB68 AC42 AC51 AC78

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 複数の映像をつなぎ合せて広範囲映像を作成する場合に、バララックスの発生を緩和する。

【解決手段】 凹面鏡5の焦点位置にCCD撮像素子6をステーを介して設けることにより、反CCD撮像素子6側にNP点Nを有する撮像手段4を構成し、NP点Nが一致する状態で、NP点Nのまわりに複数の撮像手段4を配置して撮像装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影しようとする被撮影部を分割して複数の被撮影部分を想定し、

夫々の被撮影部分を個別に撮影する撮像手段を複数設け、夫々の撮像手段からの映像を貼りあわせて広範囲映像を得る撮像装置であって、

前記撮像手段に設けられる絞りの中心を通る主光線の中で、ガウス領域を通る主光線を選択し、当該主光線における物空間での直線成分を延長して光軸と交わる点をNP点として設定し、

前記撮像手段は、前記被撮影部分と対向するとともにNP点を前記被撮影部分とは反対側に有する凹面鏡と、当該凹面鏡の焦点位置に配置されるとともに前記凹面鏡で反射した光を受けて電気に変換する光電変換部とで構成したことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記光電変換部として撮像素子を用いたことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項3】 夫々の撮像手段におけるNP点のうちの、いずれか一つのNP点を中心とする球の内部であるNP点領域に、他のNP点が配置されるようにしたことを特徴とする請求項2に記載の撮像装置。

【請求項4】 前記NP点領域の半径寸法を略20mmとしたことを特徴とする請求項3に記載の撮像装置。

【請求項5】 前記撮像素子に到達する赤外線を排除する排除手段を設けたことを特徴とする請求項4に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は撮像装置に関し、広範囲映像を形成するために貼り合わせる映像間のパララックスを小さくしたものである。

【0002】

【従来の技術】空間のある一点を視点とし、水平面上でその周囲を撮影してパノラマ映像等の広範囲映像を得るには、視点を中心とする円周に沿って複数のカメラを等間隔に配置するとともに夫々のカメラの光軸を放射方向へ向けて固定し、夫々のカメラで撮影した映像をつなぎ合わせる考えられる。

【0003】図12は水平面上での周囲360度の範囲の広範囲映像を得るために90度ごとに4台のビデオカメラ1を配置したものである。ビデオカメラ1の水平方向での画角 θ は90度以上必要であり、隣り合うビデオカメラ1の撮影範囲にはオーバーラップ部分aが生じ、この部分ではパララックスが生じる。

【0004】パララックスの値はビデオカメラからの距離によって異なるので、隣り合う映像を貼り合わせる際にどの距離を基準とするかという点に困難が生じ、自動化の妨げになる。

【0005】一方、パララックスをなくすには図13のように画角 θ により定まる映像の端部どうしが隣接する

ように設定すればよい。このような状態となるためには画角 θ の頂点であるNP点(後述する)Nの位置が4台のビデオカメラ1において同一点に配置されることが必要になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところがビデオカメラ1のNP点Nの位置は、図14に示す鏡筒1a内の複数のレンズの設計のパラメータとして定義される画角 θ やレンズの有効径dにより一義的に決まり、その位置は最も外側のレンズ1bと撮像面との間に存在し、図13からわかるように4台のビデオカメラ1どうしが相互に干渉してNP点Nを同一点に配置することは物理的に不可能である。

【0007】そこで本発明は、斯かる課題を解決した撮像装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】斯かる目的を達成するための請求項1に係る撮像装置の構成は、撮影しようとする被撮影部を分割して複数の被撮影部分を想定し、夫々の被撮影部分を個別に撮影する撮像手段を複数設け、夫々の撮像手段からの映像を貼りあわせて広範囲映像を得る撮像装置であって、前記撮像手段に設けられる絞りの中心を通る主光線の中で、ガウス領域を通る主光線を選択し、当該主光線における物空間での直線成分を延長して光軸と交わる点をNP点として設定し、前記撮像手段は、前記被撮影部分と対向するとともにNP点を前記被撮影部分とは反対側に有する凹面鏡と、当該凹面鏡の焦点位置に配置されるとともに前記凹面鏡で反射した光を受けて電気に変換する光電変換部とで構成したことを特徴とし、請求項2に係る撮像装置の構成は、請求項1において、前記光電変換部として撮像素子を用いたことを特徴とし、請求項3に係る撮像装置の構成は、請求項2において、夫々の撮像手段におけるNP点のうちの、いずれか一つのNP点を中心とする球の内部であるNP点領域に、他のNP点が配置されるようにしたことを特徴とし、請求項4に係る撮像装置の構成は、請求項3において、前記NP点領域の半径寸法を略20mmとしたことを特徴とし、請求項5に係る撮像装置の構成は、請求項4において、前記撮像素子に到達する赤外線を排除する排除手段を設けたことを特徴とする。

【0009】前記のNP点およびNP点領域については、以下に定義する。図11は図示しない被写体で反射した光が等価凸レンズ300を介して撮像部301へ至り、撮像部301の上に像を結ぶ状態を示したものである。等価凸レンズとは、撮像部に像を結ぶための単一または複数のレンズの集まりを、ひとつの凸レンズとして表現したものであり、レンズだけでなく凸面鏡や凹面鏡も等価凸レンズの構成要素となる。ここでは、等価凸レンズ300はレンズ302～レンズ308によって構成され、絞り309がレンズ304とレンズ305との間

に設けられている。絞り 309 の中心を通る無数の主光線のうちの、光軸 310 に近いガウス領域を通過してレンズの収差が無視できる主光線 311 を選択し、選択した主光線 311 のうちの物空間 312 における直線成分を延長して光軸 310 と交わる点を NP (ノンパララックス) 点 313 とし、当該 NP 点を中心とする半径 20 mm 以内の球の内部を NP 点領域 314 とする。NP 点領域を NP 点を中心とする半径 20 mm の球内としたのは、いずれか一つの撮像手段における NP 点を中心とする半径 20 mm の球内に他の撮像手段の NP 点が位置する位に、NP 点どうしが接近しておれば、パララックスの発生を無視できる程度に抑えることが出来るからである。なお、315 は像空間である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明による撮像装置の実施の形態を説明する。

【0011】(a) 実施の形態 1

本発明による撮像装置の実施の形態 1 を図 1 に示す。図のように、ベース 10 の上に支柱 2 を介して撮像群 3 が設けられている。撮像群 3 は複数の撮像手段 4 によって構成されている。

【0012】撮像手段 4 の構造を図 2 に示す。略円形の凹面鏡 5 が設けられ、その内周面には保護膜 5a が形成されている。保護膜 5a として、凹面鏡 5 へ入射する光のうちの赤外線の部分のみを吸収する性質を有するもの（排除手段）が用いられる。凹面鏡 5 における焦点の位置には、CCD 撮像素子（光電変換部）6 が配置され、CCD 撮像素子 6 は複数本のステー 7 を介して凹面鏡 5 に支持されている。凹面鏡 5 の外側には処理手段 8 及びコネクタ 9 が取り付けられており、ステー 7 に沿って配設されたフレキシブル基板 16 により CCD 撮像素子 6 は処理手段 8 及びコネクタ 9 に接続されている。フレキシブル基板 16 は FCC (連邦通信委員会) 等の規制をクリアするため、必要に応じてシールドされる。なお、CCD 撮像素子 6 の部分に処理手段 8 の全て又は一部をベアチップマウント等により構成してもよい。

【0013】次に、光と凹面鏡 5 との関係を図 3 に示す。CCD 撮像素子 6 と凹面鏡 5 との関係により画角 θ が決まる。即ち、上下の最も外側から入射して凹面鏡 5 に反射して CCD 撮像素子 6 に入射する光 S、T を延長したときのなす角度 θ が画角となる。そして、光軸上で光 S、T が交わる点が NP 点 N となる。この NP 点 N の位置は、凹面鏡 5 に対して CCD 撮像素子 6 の反対側の空間中となる。このように、NP 点 N の位置が CCD 撮像素子 6 とは反対側の空間中に存在するため、複数の撮像手段 4 における NP 点 N を空間の同一点に配置し、複数の凹面鏡 5 を NP 点 N を囲むようにして配置することが可能になる。

【0014】このようなことから、NP 点 N を同一点に配置することにより、NP 点 N のまわりに 12 の撮像手

段 4 を設けられるようにしたのが図 1 の撮像装置である。但し、下面の撮像手段 4 のみが削除され、削除された部分には支柱 2 が挿入されている。支柱 2 の上端には取付台 11 が結合されており、取付台 11 にはバヨネット（着脱手段）12 を介して 11 個の撮像手段 4 が着脱自在に取り付けられている。

【0015】パララックスを最小にするため、撮像手段 4 の使用数に応じて凹面鏡 5 の外形形状が最適化される。例えば実施の形態 1 のように撮像装置が撮像手段 4 を 12 個配置し得る正 12 面体の場合は凹面鏡 5 の外形形状は正五角形となる。この場合、撮影範囲を決めて画角を決めると凹面鏡 5 の外形形状が決まってしまう。

【0016】バヨネット 12 の構造を図 4 に示す。バヨネット 12 は固定部材 13、14 と可動部材 15 とで構成されている。固定部材 13 は取付台 11 に形成された平面部 11a に図示しないビスを挿通して取り付けるための孔 13a を有する四角形の取付板 13b と、取付板 13b と一体の円柱部 13c と、円柱部 13c を直径方向へ貫通するピン 13d と、円柱部 13c の端面に形成された六角形の嵌合孔 13e とで構成されている。固定部材 14 は、図示しないビスを介して凹面鏡 5 に取り付けるための取付板 14a と、フランジ部 14b を有する支持部 14c と前記嵌合孔 13e に嵌合されて凹面鏡 5 の角度決めを行うための六角柱部 14d とで構成される。可動部材 15 は、前記円柱部 13c 及びフランジ部 14b の外径寸法と対応する内径寸法を有するとともに右端の内径寸法が支持部 14c と対応する円筒部 15a と、ピン 13d がはいる込むロック溝 15b とで構成される。六角柱部 14d を嵌合孔 13e に嵌合してピン 13d をロック溝 15b に入れ可動部材 15 を回すことにより、11 個の撮像手段 4 が取付台 11 に着脱自在に結合されている。

【0017】バヨネット 12 は機構的に取り付ける以外に電気的なグラウンドの接続に用いてもよい。また凹面鏡 5 の裏面に導電性のコーティングを施し、これをバヨネット 12 を介して取付台 11 に接続することで、電気的シールドとすることができる。また、バヨネット以外に、ねじを用いてもよい。

【0018】図 5 に電気信号処理ブロック図を示す。タイミングジェネレータ 17 により CCD 撮像素子 6 が駆動され、CCD 撮像素子 6 の出力信号はブリアンプ 15 により増幅され、A/D 変換器 16 により AD コンバートされる。そして、このデジタル信号は信号処理部 18 により信号処理され、出力される。この信号処理方式は現在一般に製造されているビデオカメラと全く同一である。

【0019】図 1 に示すように、図 2 の各コネクタ 9 に接続された配線 20 が電源供給や映像モニタやカメラパラメータ（アイリス、シャッタースピード、ホワイトバランス等）の制御のための制御装置 21 を介してハードデ

ディスクやVTRによる記録装置22に接続されている。

【0020】図1に示すように撮像手段4の総数は11個であり、凹面鏡5の面角は若干のオーバーラップをもたせて理論的に72度に設定されている。取付台11は凹面鏡5のNP点Nの位置が一点で交わるように小形に設定される。隣り合う凹面鏡5どうしが1本の線で接する必要がある、完全にこのように設計するのは困難である。しかし、NP点Nが一点にならなくても、NP点Nどうしが接近すればバララックスを小さくすることができる。

【0021】斯かる撮像装置を用いて撮影する場合について説明する。図6において各撮像手段4のNP点Nは同一点を共有するように配置されている。11個の撮像手段4は同一の構成であり、11個の撮像手段4により広範囲映像を撮影することになる。このため、隣り合う各撮像手段4による撮影範囲(被撮影部分)は(イ)、(ロ)、(ハ)となり、各撮像手段4による映像を貼り合せたときの境界線がb、c、dとなる。そして、各撮像手段4による映像も正五角形となる。

【0022】なお、凹面鏡の構成としては、透明材料の内周面に赤外線透過特性のコーティングを施すことにより、赤外線のみを透過させてその他の光は反射するようにしてもよい。また、ステーとして熱伝導率の大きいものを用い、ヒートシンクを取り付けるようにしてもよい。

【0023】(b) 実施の形態2

次に、実施の形態2について説明する。実施の形態2における撮像手段の一部を図7に示す。これは、凹面鏡5の汚れを防止するため、凹面鏡5に保護ガラス23を被せて密封し、保護ガラス23の内側にCCD撮像素子6

【0024】図のようにフレキシブル基板26及びコネクタ27とが保護ガラス23の内側の面に貼着される一方、透明電極28と異方性導電体29とが保護ガラス23の内側の面に貼着され、コネクタ27と異方性導電体29との間にCCD撮像素子6が取り付けられている。透明電極28における外端部には他の異方性導電体30が接続されている。図2に示すのと同様に、一端が処理手段8に接続されたフレキシブル基板16の他端が異方性導電体30に接続されている。フレキシブル基板26には図5のタイミングジェネレータ17が接続されている。CCD撮像素子6の電力はフレキシブル基板26により供給されるが、撮像素子としてCMOSを用いかつ消費電力が非常に小さい場合は、透明電極を用いてもよい。

【0025】この場合は、ステーを用いてCCD撮像素子6を支持する場合に比べて絞リ効果が少なくレンズの明るさの減少が緩和される。また、透明電極28を用いた分だけ遮光面積が小さくなり、CCD撮像素子6に入射する光量が多くなる。

【0026】なお、CCD撮像素子6等を保護膜23の外側に設けてもよい。また、凹面鏡5により赤外線が反射してCCD撮像素子6の温度が上昇するので、保護ガラス23として赤外線吸収ガラス(排除手段)を用いてもよい。

【0027】その他の構成、作用は実施の形態1と同一なので、説明を省略する。

【0028】(c) 実施の形態3

次に、実施の形態3について説明する。図8(a)に示すように、撮像手段4における凹面鏡5には複数のステー7を介して取付板25が取り付けられ、取付板25にCCD撮像素子6が取り付けられている。凹面鏡5はアルミニウムより形成され、内周面を鏡面仕上げ又は鏡面コーティングすることによって構成されている。取付板25とステー7とは熱伝導率の大きい材料により一体に形成される。図8(b)に示すように、凹面鏡5の外周面には放熱用のフィン5bが形成されている。

【0029】斯かる撮像装置では、凹面鏡5で反射されてCCD撮像素子6に入射するためにCCD撮像素子6に熱が生じるが、この熱は取付板25、ステー7、凹面鏡5を伝わりフィン5bより放出される。

【0030】その他の構成、作用は実施の形態1と同一なので、説明を省略する。

【0031】なお、ステー3としてヒートパイプを用いることもできる。このような熱対策は、CCD撮像素子を用いる場合に有効であるが、CMOSを使用した場合でも太陽等の熱源を撮影してしまった場合の熱対策として有効である。

【0032】(d) 実施の形態4

最後に、実施の形態4を図9に基づいて説明する。この実施の形態では凹面鏡5の形状が円形に設定され、凹面鏡5どうしが点e、f、Gで接する状態になっている。

【0033】斯かる撮像装置における凹面鏡5のNP点Nは図10のように相互に離れており、オーバーラップ部分hにバララックスが生じる。しかし、NP点Nどうしの距離が十分に小さい場合はバララックスの発生も十分に小さくすることが可能になり、図9のように凹面鏡5どうしが一点で接するか又は相互に離れるようにすることができ、円形の凹面鏡5を使用することができる。

【0034】なお、実施の形態では、全ての撮像手段のNP点が一致する場合を示したが、撮像手段におけるいずれか一つのNP点領域に他のNP点が配置されておれば、バララックスの発生を無視できる程度に抑えることができる。

【0035】

【発明の効果】以上の説明からわかるように、請求項1〜5に係る撮像装置によれば凹面鏡と凹面鏡の焦点位置に配置された光電変換部とで構成される撮像手段を複数設けて撮像装置を構成したので、NP点が光電変換部とは反対側となって、撮像手段におけるいずれか一つのN

P点領域に他のNP点を配置することができ、パララックスの生じない広範囲映像が得られる。

【0036】また、請求項5に係る撮像装置によれば光電変換部へ向かう赤外線を排除する排除手段を設けたので、光電変換部での発熱が低減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による撮像装置の実施の形態1の斜視図。

【図2】本発明による撮像装置の実施の形態1を構成する撮像手段の構成図。

【図3】本発明による撮像装置の実施の形態1を構成する撮像手段におけるNP点の説明図。

【図4】本発明による撮像装置の実施の形態1におけるバヨネットの構成図。

【図5】本発明による撮像装置の実施の形態1を構成する撮像手段における電気信号処理ブロック図。

【図6】本発明による撮像装置の実施の形態1の作用を示す説明図。

【図7】本発明による撮像装置の実施の形態2を構成する撮像手段の断面図。

【図8】本発明による撮像装置の実施の形態3を構成す*

*る撮像手段に係り、(a)は断面図、(b)は背面斜視図。

【図9】本発明による撮像装置の実施の形態4を構成する撮像手段どうしの結合部の構成図。

【図10】本発明による撮像装置の実施の形態4を構成する撮像手段のNP点の説明図。

【図11】本発明に係り、撮像手段のNP点とNP点領域とを定義するための説明図。

【図12】ビデオカメラを水平方向へ90度ごとに配置した場合のパララックス発生の説明図。

【図13】ビデオカメラを水平方向へ90度ごとに配置した場合にNP点の位置が略一致すればパララックスが生じないことを示す説明図。

【図14】ビデオカメラのNP点の位置を示す構成図。

【符号の説明】

4…撮像手段

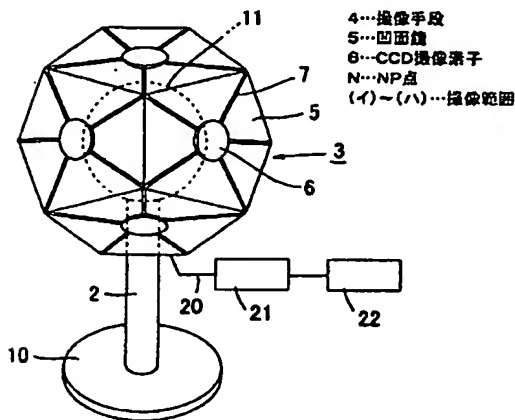
5…凹面鏡

6…CCD撮像素子

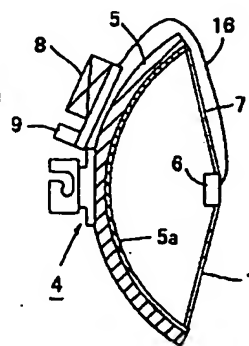
N…NP点

(イ)～(ハ)…撮影範囲

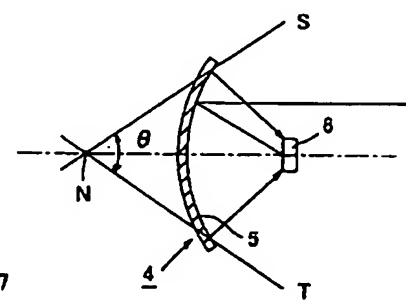
【図1】



【図2】

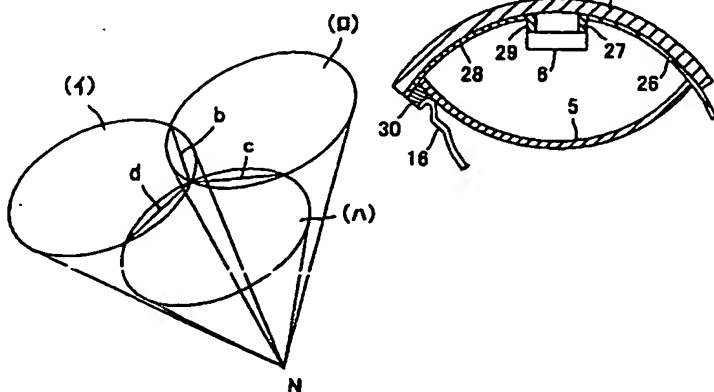


【図3】

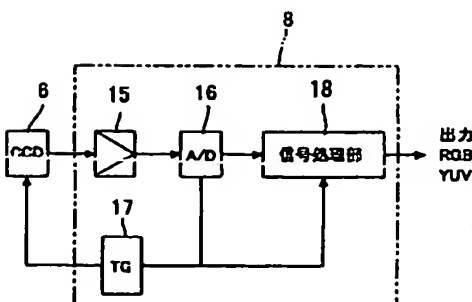


【図7】

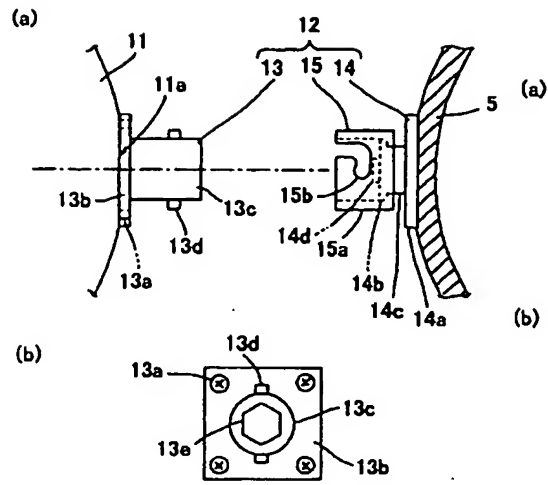
【図6】



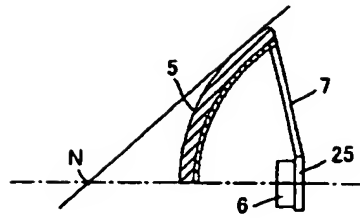
【図5】



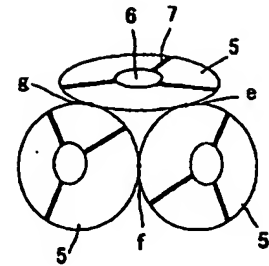
【図 4】



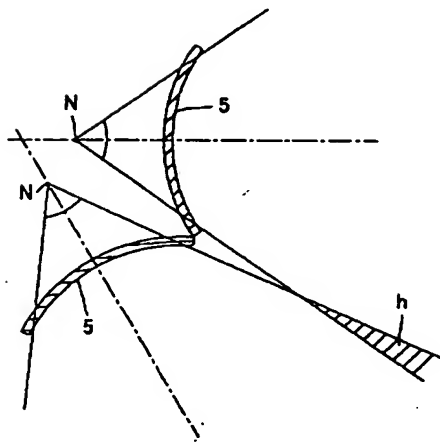
【図 8】



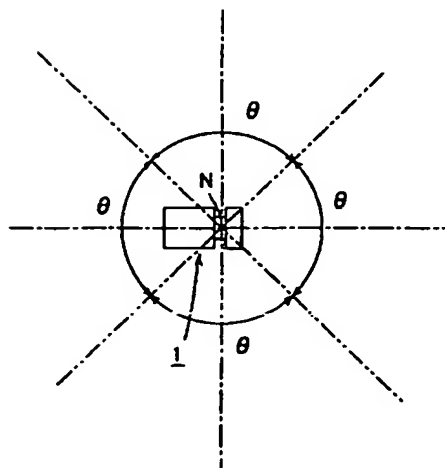
【図 9】



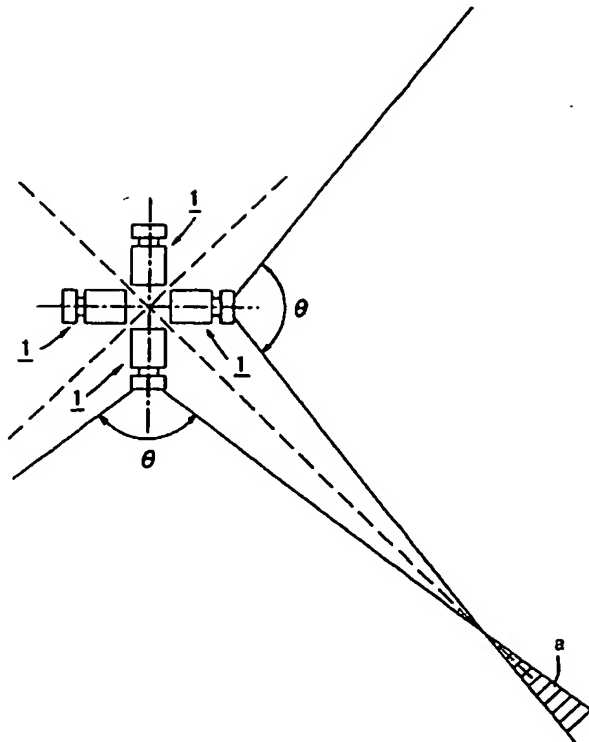
【図 10】



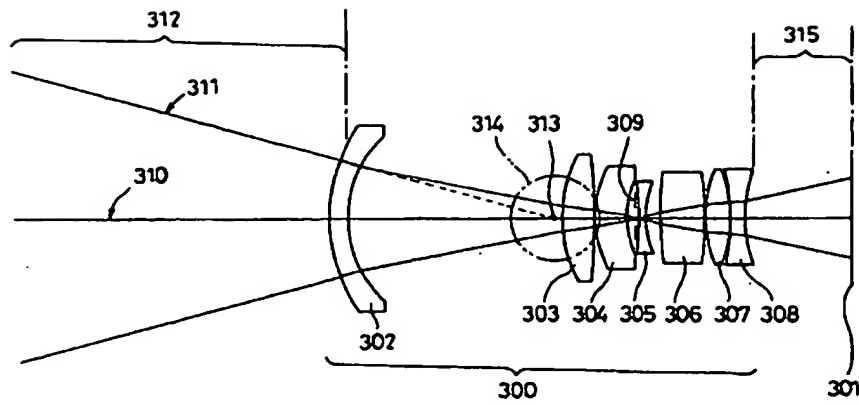
【図 13】



【図 12】



【図 11】



【図 14】

